



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

**Description of EP0836880**

**Print**

**Copy**

**Contact Us**

**Close**

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to a mixer for continuous processing of flowable materials, with a mixer and at least a lateral at mixer-mounted mill as mixer accelerators, whereby the mixer consists of a circumferential mixer wave concentric in a mixing vessel, arranged on which a crowd-like mixer witness over radial mixing arms which are away from the mixer wave are.

With the production of homogeneous mixing goods in chemistry, plastic, pharmacy, Kosmetik, electrical photography, food industry and cognate branches of industry such mixers become used, mixing and dispersion from light liquid to suspensions in the form of paste, the granulation of fine-grained materials, moistening and coating powdered materials.

For this for example mixers known, which consist of a mixing drum, are in which a central shaft arranged is from the EP-0 645,179 A1, on the mixer witness fixed are. This shaft with the mixer witnesses becomes driven over a drive system from electric motor, v-belt drive and reduction gears. By the special moulding the mixer witness and their arrangement on the shaft are through-whirled that mix-good intensive. To the improvement of the degree of the homogenization it is to be arranged with the mixers conventional transverse to axial the longitudinal mixer witnesses mills, which become the mixing components by the mixer witness supplied. Several kinds of mills become used, as for example attrition mills, rotor stator mills, measurer mills or pinned disc mills, which exhibit an annular stator, which is provided with parallel arranged cylindrical pins to each other. Within this stator a rotor is in form of a disc arranged, are mounted at whose circumference some parallel, cylindrical stiffe arranged to the stator pins, which run by to bottom release of a small gap the stator pins. The one meal gap to the pins of the stator of limiting elements of the rotor are by radial vane longitudinal to its axis formed, whose radial outer ends exhibit a cutting edge. The pins of the stator are provided with edges, which are the radial outer ends the vane associated. The rotor within the stator is essentially open formed, as this in the EP-A-0 200,003 described is.

▲ top

From the EP-A-0 474,102 a mill with grinding elements is known, which is like that arranged at the mixer that those a mixer witness between the container and the meal elements moved to become to be able. The mill covers two concentric arranged meal elements, which are against each other free movable. At least one of these meal elements a permitted product movement in more axial and radial direction and, while the other meal element is only axial through breakdown mbar. Meal element is a formed as rotor and the other meal element than stator.

With the known mixers will desired to through-whirl by the special moulding of the mixing elements and their arrangement on the mixing wave that mix-good more intensive. Rotor stator mills cause an obligation cutting up of the grinding stock, as the components become divided, zerfasert and dispersed. Rotor and stator radial and axial are flowed through, however supplies in particular the radial flow of the stator insufficiently mixing results.

The measurer mills are based on the effect principle of the percussion cutting up, whereby the components divided zerfasert, dispersed and compressed become. With pinned disc mills are among other things Cutting edges at the wing ends of mounted, which increase the shearing action in the meal gap together with the pins of the stator. With attrition mills will for example the friction surface frustoconical formed, in order to increase the rubbing, mixing and Desagglomiereffekt.

The mixers, which use known mills, is common that the product bulk density of granulates is

insufficient.

It is therefore the object of the current invention to improve a continuous mixer of the initially described type in such a way that can become increased without large technical effort compared with known mixers the bulk density.

This object becomes according to invention dissolved by the fact that the mixer arms are so distributed over the length and the circumference of the mixer wave that the projections of the mixer arms include vertical among themselves angles  $\alpha$  i various to the mixer wave into a plane within the range of 60 DEG to 195 DEG, with  $i \geq 3$ .

In other organization the projections face each other the invention into the plane vertical to the mixer wave diametric from at least two mixer arms. It applies then that the remaining mixer arms are like that over the circumference and distributed over the length of the mixer wave that its projections with one another include vertical 180 DEG unequal to the mixer wave angle  $\alpha$  i into the plane.

Appropriately those possess a mixer witness the geometry of plowshares, which exhibit a cavity, however can likewise the mixer witness shovel geometry have, corresponding to and for itself known Becker blade.

In embodiment of the invention tips of the plowshares on a spiral course are arranged and move during the rotation of the mixer wave on this spiral course and are the distance of the spiral course of the mixer wave constant.

The other embodiment of the invention results from the features of the claims 6 to 12.

Opposite an embodiment of the mixer wave in the manner that the mixer arms face in pairs, the advantage becomes achieved with the invention that the materials become slow passed by the mixer and thus the achieved bulk density is higher.

The invention becomes in the following more near explained on the basis the designs:

Fig. 1 an quasi-isometric view of a mixer wave also over the circumference a distributed mixer witness to the state of the art,

Fig. 2 a schematic view of the mixer wave with eight mixer witnesses after Fig. 1,

Fig. 3 a cross sectional view of a mixing vessel, in that a mixer wave with 4er division of the mixer arms concentric arranged is and the positions of the projections of the mixer arms into the plane of the drawing,

Fig. 4 a cross sectional view similar those of Fig. 3, with a mixer wave with 3er division, and

Fig. 5 a cross sectional view similar those of Fig. 3, with a mixer wave with 5er division.

Over the circumference and the length of one in Fig. 1 mixer wave 10 shown in perspective view are radial mixer arms 11 so distributed which are away from the mixer wave that they face in pairs. The single positions of the mixer arms 11 are by the reference numbers 1 to 8 marked.

At everyone of the mixer arms 11 mixer things are 12 fixed, with which it concerns a plowshare, which exhibits a cavity 13. Mixer things 12 can have also the shape of a blade. The mixer witness 12 move on an extent circle in the short distance of the inner wall of a mixing vessel 9, as from the Fig. 3 to 5 apparent is. The rotation of the mixer wave 10 made in the clockwise direction, whereby the tips 14 the mixer witness 12 move along a spiral course 15.

In Fig. 2 is the distribution the mixer witness 12 along the mixer wave schematically illustrated. In Fig. 2 the made product intake for example close of the position 1 and the product discharge close of the position 8 of the respective mixer arm 11. Likewise that or an additional product intake can be close of the position 4 or 5 of the respective mixer arm 11 arranged, with unchanged product discharge.

In Fig. 3 is the cylindrical mixing vessels 9 in the cross section shown. The tips 14 of the plowshares and/or the mixer witness 12 point to hand direction of rotation of the mixer wave 10. The mixer arms 11 are in clamps 16 inserted and with this bolted or welded, whereby the clamps radial from the mixer wave 10 are away. The clamps 16 are over the length and the circumference of the mixer wave 10 adjustment and/or. more rotatable. Both in Fig. 3 and in the Fig. 4 and 5 is the positions 1 to 8 in

each case as projections of the mixer arms into the plane of the drawing, which is appropriate for vertical to the mixer wave, shown and/or. indicated. In Fig. 3 is in the positions 1 and 8 the respective mixer arms 11 and the mixer witness 12 in the section shown fixed to it. As mentioned, the mixer wave 10 turns in the clockwise direction, so that the positions 1 to 8 of the mixer arms 11 in the clockwise direction - viewing direction from in to the outlet - become considered, whereby the angle counting begins over the extent circle in the position 1 with 0 DEG, in the clockwise direction over the position 2, 3 etc. up to the position 8 continued becomes. The angle organization of the extent circle happens likewise in the clockwise direction. The mixer container 9 is with a product intake 18 on the top and provided with a product discharge 19 on the underside.

Incipient ones with the position 1 with 0 DEG follow thereafter in the clockwise directions the considered positions 2 with 270 DEG, the position 3 with 150 DEG and the position 4 with 15 DEG of the mixer arms 11, i.e. over the extent circle four mixer arms are 11 distributed, which include different angles  $\alpha_i$  among themselves. Bottom division is the number of the mixer arms to be understood, which are distributed over the single extent range of a mixer wave. With a 3er division are thus 3 mixer arms over the extent circle positioned and spatial against each other over the length and/or. The deep mixer wave offset, i.e. the mixer arms are not in the same plane.

In Fig. 3 is for example 4 mixer arms 11 over an extent range of the mixer wave 10 distributed. A 4er division is thus present. To the division whole general is to be marked that the division refers in 3er, 4er, 5er or 7er division in principle only in each case to the first full extent range of the mixer wave 10.

Over the next extent circle the mixer arms are 11 in the positions 5 with 210 DEG and 6 with 60 DEG distributed. On the last extent circle the mixer arms 11 in the position 7 are with 300 DEG and in the position 8 about 180 DEG.

The mixer witness 12 are with the embodiment after Fig. 3 so aligned that that becomes mix-good at the same time with the mixing forward of promoted, i.e. toward product discharge 19 transported becomes.

In Fig. 4 mixing vessels shown 9 a mixer wave 10 contains in 3er division of the first extent circle of the mixer wave, which covers the positions 8, 7 and 6 of the mixer arms 11. The respective mixer arm 11 is in the position 1 with 0 DEG and in the positions 2 to 8 with 90 DEG, 210 DEG, 315 DEG, 150 DEG, 300 DEG, 60 DEG and 180 DEG. The viewing direction is of the outlet toward inlet and it is made reclaim of the mix-good toward inlet, a compaction of the mix-good effected.

Fig. 5 shows a cross section by a mixer container 9 with a mixer wave 10, which exhibits a 5er division and which positions covers 8, 7, 6, 5 and 4 of the mixer arms 11. The viewing direction is from the outlet toward inlet. The respective mixer arm 11 is in the position 1 with 0 DEG, in the position 2 with 60 DEG, in the position 3 with 135 DEG, in the position 4 with 210 DEG and in the position 5 about 285 DEG. The remaining mixer arms in the positions 6, 7, and 8 are about 30 DEG, 90 DEG and 180 DEG. Here those are a mixer witness just like with the embodiment after Fig. 4 so adjusted that they cause a reclaim of the mix-good during the mixing, i.e. that mix-good to the larger part toward product entrance 18 and only to the smaller part toward product exit 19 transported becomes, i.e. it is made as with the embodiment after Fig. 4 a compaction of the mix-good.

With the mixer waves in accordance with 10 the Fig. 3 to 5 faces each other the projections of at least two mixer arms 11 into the plane of the drawing diametric. The remaining mixer arms 11 are distributed thereby over the circumference and over the length of the mixer wave 10 in a manner that their projections into the plane of the drawing and/or. the plane vertical 180 DEG unequal for the mixer wave of 10 angles  $\alpha_i$  with one another include. The mixer witness 12 are parallel to the mixer wave 10 aligned and the tips 14 the mixer witness 12, move during the rotation of the mixer wave 10 on a circular path 15. The distance of the circular path 15 of the mixer wave 10 and/or. from the inner wall of the mixer container 9 is constant.

By the different divisions of the extent ranges of the mixer wave by the mixer arms that becomes mix-good the larger part either forward or backpromoted, under what it is to be understood that becomes mix-good with the Vorförderung that to a large extent by the product inlet 18 toward product discharge opening 19 transported, while becomes mix-good during the reclaim that to a large extent

toward product inlet 18 transported. By the before-promoting adjustment mixer contents reduced become, by the backpromoting effect arise an increase of mixer contents.

In the table at the end of the description are for the embodiments of the mixer container and the mixer wave in accordance with the Fig. 3 to 5 the angles  $\alpha_i$  between the mixer arms 11 for the single mixer witness 12 assembled.

In the mixing vessels 9 for example TAED CMC granulates for the production of detergents prepared become. With CMC it concerns around the raw material carboxymethyl cellulose and with TAED the activator Tetraacetylenylendiamin. Both components are detergent raw materials. CMC additional serves as bonding agent with the TAED granulation in this case. The grain size of TAED and CMC lie primarily in the order of magnitude from 75 to 150  $\mu\text{m}$ , while the product specification grain size of 500 to 1700  $\mu\text{m}$  plan, which by the granulation achieved to become to have. Regarding in younger time the compact detergents come on the market become with grain size in this specified range bulk densities of  $> 500 \text{ g/dm}^3 < 3 >$  desired. The increase of the product bulk density succeeds so far only with to discontinuous mixers, which contain two measurer or pinned disc mills, that is lateral mounted at this plowshare mixer, as mixing accelerators. The mixing arms with the plowshares in equidistant distances and with equal angles are  $\alpha_i$  between the mixer arms on the mixer wave arranged with the plowshare mixer. However thereby the bulk densities bottom  $500 \text{ g/dm}^3 < \text{remain}$ . The adjusting bulk density is dependent thereby both of the amount of liquid admitted in the granulation step, the adjusted mixer number of revolutions and of the type of the used mixing accelerator.

By the preceding described arrangement of the mixer arms on the mixer wave increased the kompaktierende influence of the continuous plowshare mixer on the granulation product in larger mass and bulk densities of the TAED CMC granulates become  $\geq 500 \text{ g/dm}^3 < 3 >$  achieved, as the appended two examples show.

#### Example 1

```
<tb>< TABLE> Columns=2
<tb> rear wall-kind-promoting adjustment (3er division) (plowshare position Fig. 4)
<tb> product composition: <SEPTEMBER> TAED 94%
<tb>< September> CMC 6%
<tb> Wasserzugabe: <September> 16%
<tb> mixer number of revolutions: <September> 100 rpm
<tb> mixing accelerators: <September> 2 measurer mills 3000 rpm
<tb> determined bulk density: <September>  $500 \text{ g/dm}^3 < 3 >$ 
<tb>< /TABLE>
```

#### Example 2

```
<tb>< TABLE> Columns=2
<tb> rear wall-kind-promoting adjustment (5er division) (plowshare position Fig. 5)
<tb> product composition: <SEPTEMBER> TAED 94%
<tb>< September> CMC 6%
<tb> Wasserzugabe: <September> 16%
<tb> mixer number of revolutions: <September> 100 rpm
<tb> mixing accelerators: <September> 2 measurer mills 3000 rpm
<tb> determined bulk density: <September>  $515 \text{ g/dm}^3 < 3 >$ 
<tb>< /TABLE>
```

#### Comparison example A

```
<tb>< TABLE> Columns=2
<tb>: Initial state (plowshare position Fig. 1)
<tb> product composition: <SEPTEMBER> TAED 94%
<tb>< September> CMC 6%
<tb> Wasserzugabe: <September> 16%
<tb> mixer number of revolutions: <September> 100 rpm
```

<tb> mixing accelerators: <September> 2 measurer mills 3000 rpm  
 <tb> determined bulk density: <September> 470 g/dm< 3>  
 <tb>< /TABLE>

#### Comparison example B

<tb>< TABLE> Columns=2  
 <tb> forward-promoting adjustment (plowshare position Fig. 3)  
 <tb> product composition: <SEPTEMBER> TAED 94%  
 <tb>< September> CMC 6%  
 <tb> Wasserzugabe: <September> 16%  
 <tb> mixer number of revolutions: <September> 100 rpm  
 <tb> mixing accelerators: <September> 2 measurer mills 3000 rpm  
 <tb> determined bulk density: <September> 435 g/dm< 3>  
 <tb>< /TABLE>  
 <tb>< TABLE> Id=Tabelle Columns=8  
 <tb>  
 <tb> Head Col 1 AL=L: Division  
 <tb> Head Col 2 tons of 8: Positions of the mixer arms angle alpha i between two up-in-and-subsequent positions  
 <tb>  
 <tb> SubHead Col 1:  
 <tb> SubHead Col 2: 1 2  
 <tb> SubHead Col 3: 2 3  
 <tb> SubHead Col 4: 3 4  
 <tb> SubHead Col 5: 4 5  
 <tb> SubHead Col 6: 5 6  
 <tb> SubHead Col 7: 6 7  
 <tb> SubHead Col 8: 7 8  
 <tb> 4er division (Fig. 3)< SEPTEMBER> 90 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG <SEPTEMBER> 135 DEG  
 <SEPTEMBER> 165 DEG <SEPTEMBER> 150 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG  
 <tb> 3er division (Fig. 4)< SEPTEMBER> 90 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG <SEPTEMBER> 105 DEG  
 <SEPTEMBER> 195 DEG <SEPTEMBER> 150 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG <SEPTEMBER> 120 DEG  
 <tb> 5er division (Fig. 5)< SEPTEMBER> 60 DEG <SEPTEMBER> 75 DEG <SEPTEMBER> 75 DEG  
 <SEPTEMBER> 75 DEG <SEPTEMBER> 105 DEG <SEPTEMBER> 60 DEG <SEPTEMBER> 90 DEG  
 <tb>< /TABLE>

Depending on like the high pre and/or. backpromoting portion of the mixture with the granulation to be is to become, can a 3er, a 4er or a 5er division on the mixer wave adjusted. When the 4er division (Fig. 3) become the angles alpha i because of the viewing direction from in to the outlet and/or. because of the forward promotion of the mix-good, in the counterclockwise direction counted, during with the 3er and 5er division (Fig.en 4 and 5) the angles alpha i, because of the viewing direction from the out to the inlet and/or. because of the Rückfröderung of the mix-good in the sense of clock showing counted become.

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 836 880 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.04.1998 Patentblatt 1998/17

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B01F 7/04

(21) Anmeldenummer: 97117522.9

(22) Anmeldetag: 09.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 16.10.1996 DE 19642659

07.04.1997 DE 19714209

(71) Anmelder: Clariant GmbH

65929 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder: Kramer, Helmut

55129 Mainz (DE)

## (54) Mischer zum kontinuierlichen Verarbeiten von fließfähigen Materialien

(57) Ein diskontinuierlicher Mischer besteht aus einem kontinuierlich arbeitendem Mischer und seitlich an diesem angeordneten zwei Mühlen als Mischbeschleuniger. In dem Mischerbehälter 9 des kontinuierlichen Mixers sind auf einer konzentrischen Mischerwelle 10 auf radial abstehenden Mischerarmen 11 Mischwerkzeuge 12 in Gestalt von hohlen Pflugscharen oder Schaufeln angebracht. Die Mischerarme sind über die Länge und den Umfang der Mischerwelle so verteilt, daß die Projektionen der Mischerarme in eine Ebene senkrecht zur Mischerwelle Winkel  $\alpha$  im Bereich von 60° bis 195°, mit  $l \geq 3$ , einschließen.

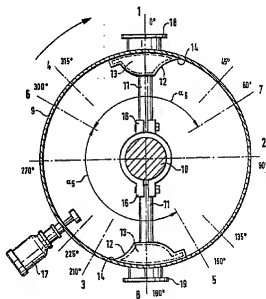


FIG. 4

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mischer zum kontinuierlichen Verarbeiten von fließfähigen Materialien, mit einem Mischwerk und zumindest einer seitlich an dem Mischerangebrachten Mühle als Mischerschleuniger, wobei das Mischwerk aus einer in einem Mischbehälter konzentrisch umlaufenden Mischerschwelle besteht, auf der scharenartige Mischwerkzeuge über radial von der Mischerschwelle abstehenden Mischarmen angeordnet sind.

Bei der Herstellung von homogenen Mischgütern in der Chemie-, Kunststoff-, Pharmazie-, Kosmetik-, Elektrofoto-  
 grafie-, Nahrungsmittelindustrie und artverwandten Industriezweigen werden derartige Mischer eingesetzt, zum Mischen und Dispergieren von leicht flüssigen bis pastenförmigen Suspensionen, zum Granulieren feinkörniger Mate-  
 rialien, zum Benetzen und Beschichten von pulverförmigen Materialien.

Hierzu sind beispielsweise aus der EP-0 645 179 A1 Mischer bekannt, die aus einer Mischtrommel bestehen, in der zentrisch eine Welle angeordnet ist, auf der Mischwerkzeuge befestigt sind. Diese Welle mit den Mischwerkzeugen wird über ein Antriebssystem aus Elektromotor, Keilriementrieb und Untersetzungsgetrieben angetrieben. Durch die besondere Formgebung der Mischwerkzeuge und deren Anordnung auf der Welle wird das Mischgut intensiv durchwir-  
 belt. Zur Verbesserung des Grades der Homogenisierung ist es bei den Mixern üblich quer zu den achsial verlaufen-  
 den Mischwerkzeugen Mühlen anzuordnen, denen die Mischkomponenten durch die Mischwerkzeuge zugeführt werden. Dabei werden verschiedene Arten von Mühlen eingesetzt, wie beispielsweise Reibmühlen, Rotor-Stator-Mü-  
 len, Messermühlen oder Stiftmühlen, die einen ringförmigen Stator aufweisen, der mit parallel zueinander angeord-  
 neten zylindrischen Stiften versehen ist. Innerhalb dieses Stators ist ein Rotor in Form einer Scheibe angeordnet, an deren Umfang einige parallel zu den Stator-Stiften angeordnete, zylindrische Stifte angebracht sind, die unter Freila-  
 ssung eines kleinen Spalttes an den Stator-Stiften vorbeilaufen. Die einen Mahlsplatt zu den Stiften des Stators begren-  
 zenden Elemente des Rotors sind durch etwa radial zu seiner Achse verlaufende Flügel gebildet, deren radial äußere  
 Enden eine Schneidkante aufweisen. Die Stifte des Stators sind mit Kanten versehen, die den radial äußeren Enden  
 der Flügel zugeordnet sind. Der Rotor innerhalb des Stators ist im wesentlichen offen ausgebildet, wie dies in der EP-  
 A-0 200 003 beschrieben ist.

Aus der EP-A-0 474 102 ist eine Mühle mit mahelnden Elementen bekannt, die so an dem Mischer angeordnet ist, daß die Mischwerkzeuge zwischen dem Behälter und den Mahlelementen bewegt werden können. Die Mühle umfaßt zwei konzentrisch angeordnete Mahlelemente, die gegeneinander frei beweglich sind. Mindestens eines dieser Mahl-  
 elemente erlaubt eine Produktbewegung in axialer und radialer Richtung und, während das weitere Mahlelement nur  
 axial durchströmbar ist. Das eine Mahlelement ist als Rotor und das andere Mahlelement als Stator ausgebildet.

Bei den bekannten Mixern wird angestrebt, durch die besondere Formgebung der Mischelemente und deren Anordnung auf der Mischwelle das Mischgut intensiver zu durchwirbeln. Rotor-Stator-Mühlen bewirken einen Zwangs-  
 zerkleinerung des Mahlgutes, indem die Komponenten zerteilt, zerfasert und dispergiert werden. Dabei werden Rotor  
 und Stator radial und axial durchströmt, jedoch liefert insbesondere die radiale Durchströmung des Stators ungenü-  
 gend Mischergebnisse.

Die Messermühlen basieren auf dem Wirkprinzip der Prallzerkleinerung, wobei die Komponenten zerteilt, zerfa-  
 sert, dispergiert und verdichtet werden. Bei Stiftmühlen sind u.a. Schneidkanten an den Flügelfenden angebracht, die zusammen mit den Stiften des Stators die Scherwirkung im Mahlsplatt erhöhen. Bei Reibmühlen wird beispielsweise die  
 Reibfläche kegelförmig ausgebildet, um den Reib-, Misch- und Desagglomeriereffekt zu vergrößern.

Den Mixern, die bekannte Mühlen einsetzen, ist gemeinsam, daß die Produktschüttichte von Granulaten unzu-  
 reichend ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen kontinuierlichen Mischer der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, daß ohne großen technischen Aufwand im Vergleich zu bekannten Mixern die Schüttichte erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mischarme über die Länge und den Umfang der Mischerschwelle so verteilt sind, daß die Projektionen der Mischarme in eine Ebene senkrecht zur Mischerschwelle unter-  
 einander verschiedene Winkel  $\alpha_i$  im Bereich von  $60^\circ$  bis  $195^\circ$ , mit  $i \geq 3$ , einschließen.

In Weitergestaltung der Erfindung liegen sich von zumindest zwei Mischarmen die Projektionen in die Ebene senkrecht zur Mischerschwelle diametral gegenüber. Es gilt dann, daß die übrigen Mischarme so über den Umfang und  
 über die Länge der Mischerschwelle verteilt sind, daß ihre Projektionen in die Ebene senkrecht zur Mischerschwelle Winkel  $\alpha_i$   
 ungleich  $180^\circ$  miteinander einschließen.

Zweckmäßigerweise besitzen die Mischwerkzeuge die Geometrie von Pflugscharen, die einen Hohlraum aufwei-  
 sen, jedoch können ebenso die Mischwerkzeuge Schaufelgeometrie haben, entsprechend der an und für sich bekann-  
 ten Becker-Schaukel.

In Ausgestaltung der Erfindung sind Spitzen der Pflugscharen auf einer Wendelbahn angeordnet und bewegen sich während der Drehung der Mischerschwelle auf diese Wendelbahn und ist der Abstand der Wendelbahn von der Mischerschwelle konstant.

Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 6 bis 12.

Gegenüber einer Ausgestaltung der Mischerwelle in der Weise, daß die Mischerarme paarweise gegenüberliegen, wird mit der Erfindung der Vorteil erzielt, daß die Materialien langsamer durch den Mischer hindurchgeführt werden und dadurch die erzielte Schüttdichte höher ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert:

- Fig. 1 eine quasi-perspektivische Ansicht einer Mischerwelle mit über den Umfang verteilten Mischwerkzeugen nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine schematische Ansicht der Mischerwelle mit acht Mischwerkzeugen nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Mischbehälters, in dem eine Mischerwelle mit 4er Teilung der Mischerarme konzentrisch angeordnet ist und die Positionen der Projektionen der Mischerarme in die Zeichenebene,
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht ähnlich derjenigen von Fig. 3, mit einer Mischerwelle mit 3er Teilung, und
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht ähnlich derjenigen von Fig. 3, mit einer Mischerwelle mit 5er Teilung.

Über den Umfang und die Länge einer in Fig. 1 in perspektivischer Darstellung gezeigten Mischerwelle 10 sind radial von der Mischerwelle abstehende Mischerarme 11 so verteilt, daß sie paarweise gegenüberstehen. Die einzelnen Positionen der Mischerarme 11 sind durch die Bezugszahlen 1 bis 8 markiert.

An jedem der Mischerarme 11 ist ein Mischwerkzeug 12 befestigt, bei dem es sich um eine Pflugschar handelt, die einen Hohlraum 13 aufweist. Das Mischwerkzeug 12 kann auch die Gestalt einer Schaufel haben. Die Mischwerkzeuge 12 bewegen sich auf einem Umfangskreis im geringen Abstand von der Innenwand eines Mischbehälters 9, wie aus den Fig. 3 bis 5 ersichtlich ist. Die Drehung der Mischerwelle 10 erfolgt im Uhrzeigersinn, wobei sich die Spitzen 14 der Mischwerkzeuge 12 entlang einer Wendelbahn 15 bewegen.

In Fig. 2 ist die Verteilung der Mischwerkzeuge 12 entlang der Mischerwelle schematisch dargestellt. In Fig. 2 erfolgt der Produktelauf beispielsweise nahe der Position 1 und der Produktauslauf nahe der Position 8 des jeweiligen Mischerarmes 11. Ebenso kann der oder ein zusätzlicher Produktelauf nahe der Position 4 oder 5 des jeweiligen Mischerarmes 11 angeordnet sein, bei unverändertem Produktauslauf.

In Fig. 3 ist der zylindrische Mischbehälter 9 im Querschnitt gezeigt. Die Spitzen 14 der Pflugscharen bzw. der Mischwerkzeuge 12 zeigen in Uhrzeiger-Drehrichtung der Mischerwelle 10. Die Mischerarme 11 sind in Klemmen 16 eingesteckt und mit diesen verschraubt oder verschweißt, wobei die Klemmen radial von der Mischerwelle 10 abstehen. Die Klemmen 16 sind über die Länge und den Umfang der Mischerwelle 10 verstell- bzw. verdrehbar. Sowohl in Fig. 3 als auch in den Fig. 4 und 5 sind die Positionen 1 bis 8 jeweils als Projektionen der Mischerarme in die Zeichenebene, die senkrecht zur Mischerwelle liegt, eingezeichnet bzw. angedeutet. In Fig. 3 sind in den Positionen 1 und 8 die jeweiligen Mischerarme 11 und die daran befestigten Mischwerkzeuge 12 im Schnitt gezeigt. Wie erwähnt, dreht sich die Mischerwelle 10 im Uhrzeigersinn, so daß die Positionen 1 bis 8 der Mischerarme 11 im Uhrzeigersinn - Blickrichtung vom Ein- zum Auslauf - betrachtet werden, wobei die Winkelzählung über den Umfangskreis in der Position 1 bei 0° beginnt, im Uhrzeigersinn über die Position 2, 3 usw. bis zur Position 8 fortgesetzt wird. Die Winkelleitung des Umfangskreises geschieht ebenfalls im Uhrzeigersinn. Der Mischbehälter 9 ist mit einem Produktelauf 18 auf der Oberseite und mit einem Produktauslauf 19 auf der Unterseite ausgestattet.

Beginnend mit der Position 1 bei 0° folgen danach im Uhrzeigersinn betrachtet die Positionen 2 bei 270°, die Position 3 bei 150° und die Position 4 bei 15° der Mischerarme 11, d.h. über den Umfangskreis sind vier Mischerarme 11 verteilt, die unterschiedliche Winkel  $\alpha_i$  untereinander einschließen. Unter Teilung ist die Anzahl der Mischerarme zu verstehen, die über den einzelnen Umfangskreis einer Mischerwelle verteilt sind. Bei einer 3er Teilung sind somit 3 Mischerarme über den Umfangskreis positioniert und räumlich gegeneinander über die Länge bzw. Tiefe der Mischerwelle versetzt, d.h. die Mischerarme befinden sich nicht in der gleichen Ebene.

In Fig. 3 sind beispielsweise 4 Mischerarme 11 über einen Umfangskreis der Mischerwelle 10 verteilt. Es liegt somit eine 4er Teilung vor. Zu der Teilung ist ganz allgemein anzumerken, daß sich die Einteilung in 3er, 4er, 5er oder 7er Teilung im Prinzip jeweils nur auf den ersten vollen Umfangskreis der Mischerwelle 10 bezieht.

Über den nächsten Umfangskreis sind die Mischerarme 11 in den Positionen 5 bei 210° und 6 bei 60° verteilt. Auf dem letzten Umfangskreis liegen die Mischerarme 11 in der Position 7 bei 300° und in der Position 8 bei 180°.

Die Mischwerkzeuge 12 sind bei der Ausführungsform nach Fig. 3 so ausgerichtet, daß das Mischgut zugleich mit der Durchmischung vorwärts gefördert wird, d.h. in Richtung Produktauslauf 19 transportiert wird.

Der in Fig. 4 gezeigte Mischbehälter 9 enthält eine Mischerwelle 10 in 3er Teilung des ersten Umfangskreises der Mischerwelle, der die Positionen 8, 7 und 6 der Mischerarme 11 umfaßt. Der jeweilige Mischerarm 11 befindet sich in der Position 1 bei 0° und in den Positionen 2 bis 8 bei 90°, 210°, 315°, 150°, 300°, 60° und 180°. Die Blickrichtung ist vom Auslauf in Richtung Einlauf und es erfolgt eine Rückförderung des Mischgutes in Richtung Einlauf, die eine Ver-

dichtung des Mischgutes bewirkt.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch einen Mischerbehälter 9 mit einer Mischerwelle 10, die eine 5er Teilung aufweist und die Positionen 8, 7, 6, 5 und 4 der Mischerarme 11 umfaßt. Die Blickrichtung ist vom Auslauf in Richtung Einlauf. Der jeweilige Mischerarm 11 liegt in der Position 1 bei 0°, in der Position 2 bei 60°, in der Position 3 bei 135°, in der Position 4 bei 210° und in der Position 5 bei 285°. Die übrigen Mischerarme in den Positionen 6, 7, und 8 liegen bei 30°, 90° und 180°. Hierbei sind die Mischwerkzeuge ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 4 so eingestellt, daß sie eine Rückförderung des Mischgutes bei der Durchmischung bewirken, d.h. das Mischgut zum größeren Teil in Richtung Produkteingang 18 und nur zum kleineren Teil in Richtung Produktausgang 19 transportiert wird, d.h. es erfolgt wie bei der Ausführungsform nach Fig. 4 eine Verdichtung des Mischgutes.

Bei den Mischerwellen 10 gemäß der Fig. 3 bis 5 liegen sich die Projektionen von zumindest zwei Mischerarmen 11 in die Zeichenebene diametral gegenüber. Die übrigen Mischerarme 11 sind dabei über den Umfang und über die Länge der Mischerwelle 10 in einer Weise verteilt, daß ihre Projektionen in die Zeichenebene bzw. die Ebene senkrecht zur Mischerwelle 10 Winkel  $\alpha$  ungleich 180° miteinander einschließen. Die Mischwerkzeuge 12 sind parallel zu der Mischerwelle 10 ausgerichtet und die Spitzen 14 der Mischwerkzeuge 12, bewegen sich während der Drehung der Mischerwelle 10 auf einer Kreisbahn 15. Der Abstand der Kreisbahn 15 von der Mischerwelle 10 bzw. von der Innenwand des Mischerbehälters 9 ist konstant.

Durch die unterschiedlichen Teilungen der Umfangskreise der Mischerwelle durch die Mischerarme wird das Mischgut zum größeren Teil entweder vorwärts- oder rückgeführt, worunter zu verstehen ist, daß bei der Vorförderung das Mischgut größtenteils vom Produkteinlaß 18 in Richtung Produktauslaß 19 transportiert wird, während bei der Rückförderung das Mischgut größtenteils in Richtung Produkteinlaß 18 transportiert wird. Durch die vorfördernde Einstellung wird der Mischerinhalt vermindert, durch die rückfördernde Wirkung ergibt sich eine Erhöhung des Mischerinhalts.

In der Tabelle am Ende der Beschreibung sind für die Ausführungsformen des Mischerbehälters und der Mischerwelle gemäß den Fig. 3 bis 5 die Winkel  $\alpha$  zwischen den Mischerarmen 11 für die einzelnen Mischwerkzeuge 12 zusammengestellt.

In den Mischbehältern 9 werden beispielsweise TAED-CMC-Granulate für die Produktion von Waschmitteln hergestellt. Bei CMC handelt es sich um den Rohstoff Carboxymethylcellulose und bei TAED um den Aktivator Tetraacetylenhydramin. Beide Komponenten sind Waschmitteldruckstoffe. CMC dient in diesem Fall zusätzlich als Bindemittel bei der TAED-Granulierung. Die Korngrößen von TAED und CMC liegen vornehmlich in der Größenordnung von 75 bis 150  $\mu\text{m}$ , während die Produktspezifikation Korngrößen von 500 bis 1700  $\mu\text{m}$  vorsehen, die durch das Granulieren erreicht werden müssen. Im Hinblick auf die in jüngerer Zeit auf den Markt gekommenen Kompaktwaschmittel werden bei Korngrößen in diesem angegebenen Bereich Schüttdichten von  $> 500 \text{ g/dm}^3$  angestrebt. Die Erhöhung der Produktschüttdichte gelingt bisher nur mit diskontinuierlichen Mixern, die als Mischbeschleuniger zwei Messer- oder Stütmöhlen, die seitlich an diesem Pflugscharenmischer angebracht sind, enthalten. Dabei sind bei dem Pflugscharenmischer die Mischarme mit den Pflugscharen in äquidistanten Abständen und mit gleichen Winkeln  $\alpha$  zwischen den Mischerarmen auf der Mischerwelle angeordnet. Jedoch bleiben dabei die Schüttdichten unter  $500 \text{ g/dm}^3$ . Die sich einstellende Schüttdichte ist dabei sowohl von der im Granulierschritt zugegebenen Flüssigkeitsmenge, der eingestellten Mischerdrehzahl als auch von dem Typ des verwendeten Mischbeschleunigers abhängig.

Durch die voranstehend beschriebene Anordnung der Mischarme auf der Mischerwelle erhöht sich der kompaktierende Einfluß des kontinuierlichen Pflugscharenmischers auf das Granulierprodukt in größerem Maße und es werden Schüttdichten des TAED-CMC-Granulats  $\geq 500 \text{ g/dm}^3$  erreicht, wie die nachstehenden zwei Beispiele zeigen.

#### Beispiel 1

Rückwärtsfördernde Einstellung (3er Teilung) (Pflugscharstellung Fig. 4)	
Produktzusammensetzung:	TAED 94 % CMC 6 %
Wasserzugabe:	16 %
Mischerdrehzahl:	100 U/min
Mischbeschleuniger:	2 Messermöhlen 3000 U/min
ermittelte Schüttdichte:	$500 \text{ g/dm}^3$

## Beispiel 2

Rückwärtsfördernde Einstellung (5er Teilung) (Pflugscharstellung Fig. 5)	
Produktzusammensetzung:	TAED 94 % CMC 6 %
Wasserzugabe:	16 %
Mischerdrehzahl:	100 U/min
Mischbeschleuniger:	2 Messermühlen 3000 U/min
ermittelte Schüttdichte:	515 g/dm <sup>3</sup>

## Vergleichsbeispiel A

Ausgangszustand (Pflugscharstellung Fig. 1)	
Produktzusammensetzung:	TAED 94 % CMC 6 %
Wasserzugabe:	16 %
Mischerdrehzahl:	100 U/min
Mischbeschleuniger:	2 Messermühlen 3000 U/min
ermittelte Schüttdichte:	470 g/dm <sup>3</sup>

## Vergleichsbeispiel B

vorwärtsfördernde Einstellung (Pflugscharstellung Fig. 3)	
Produktzusammensetzung:	TAED 94 % CMC 6 %
Wasserzugabe:	16 %
Mischerdrehzahl:	100 U/min
Mischbeschleuniger:	2 Messermühlen 3000 U/min
ermittelte Schüttdichte:	435 g/dm <sup>3</sup>

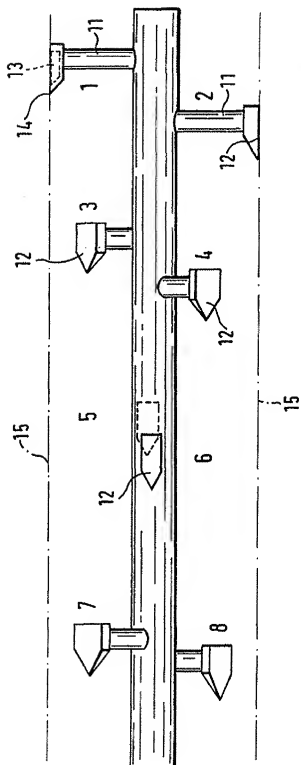
Tabelle

Teilung	Positionen der Mischerarme Winkel $\alpha_i$ zwischen zwei aufeinanderfolgenden Positionen													
	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4er Teilung (Fig. 3)	90°	120°		135°		165°		150°		120°		120°		
3er Teilung (Fig. 4)	90°	120°		105°		195°		150°		120°		120°		
5er Teilung (Fig. 5)	60°	75°		75°		75°		105°		60°		90°		

Je nachdem wie hoch der vor- bzw. rückfördernde Anteil der Mischung beim Granulieren sein soll, kann eine 3er, 4er oder 5er Teilung auf der Mischerwelle eingestellt werden. Bei der 4er Teilung (Fig. 3) werden die Winkel  $\alpha_i$  wegen der Blickrichtung vom Ein- zum Auslauf bzw. wegen der Vorwärtsförderung des Mischgutes, im Gegenuhrzeigersinn gezählt, während bei der 3er und 5er Teilung (Fig.en 4 und 5) die Winkel  $\alpha_i$  wegen der Blickrichtung vom Aus- zum Einlauf bzw. wegen der Rückförderung des Mischgutes im Uhrzeigersinn gezählt werden.

#### Patentansprüche

1. Mischer zum kontinuierlichen Verarbeiten von fließfähigen Materialien mit einem Mischwerk und zumindest einer seitlich an dem Mischer angebrachten Mühle als Mischbeschleuniger, wobei das Mischwerk aus einer in einem Mischbehälter konzentrisch umlaufenden Mischerwelle besteht auf der scharenartige Mischwerkzeuge über radial von der Mischerwelle abstehenden Mischerarmen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischerarme (11) über die Länge und den Umfang der Mischerwelle (10) so verteilt sind, daß die Projektionen der Mischerarme in eine Ebene senkrecht zur Mischerwelle Winkel  $\alpha_i$  im Bereich von 60° bis 195° mit  $i \geq 3$  einschließen.
2. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von zumindest zwei Mischerarmen (11) die Projektionen in die Ebene senkrecht zur Mischerwelle (10) sich diametral gegenüberliegen.
3. Mischer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die übrigen Mischerarme (11) so über den Umfang und über die Länge der Mischerwelle (10) verteilt sind, daß ihre Projektionen in die Ebene senkrecht zur Mischerwelle (10) Winkel  $\alpha_i$  ungleich 180° miteinander einschließen.
4. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischwerkzeuge (12) die Geometrie von Pflugscharen besitzen, die einen Hohlraum (13) aufweisen.
5. Mischer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Spitzen (14) der Pflugscharen auf einer Kreisbahn (15) angeordnet sind und sich während der Drehung der Mischerwelle (10) auf dieser Kreisbahn bewegen und daß der Abstand der Kreisbahn (15) von der Mischerwelle (10) konstant ist.
6. Mischer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischwerkzeuge (12) parallel zu der Mischerwelle (10) ausgerichtet sind.
7. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischerarme (11) in 3er bis 8er Teilung wendelförmig über den Umfang und die Länge der Mischerwelle (10) verteilt sind.
8. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischerarme (11) in 3er, 4er oder 5er Teilung über den Umfang und die Länge der Mischerwelle (10) verteilt sind.
9. Mischer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer wendelförmigen Anordnung der Mischwerkzeuge (12) auf der Mischerwelle (10) entgegen dem Uhrzeigersinn und bei einer Drehrichtung der Mischerwelle (10) im Uhrzeigersinn das Mischgut schneller durch den Mischer hindurchläuft.
10. Mischer nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer wendelförmigen Anordnung der Mischwerkzeuge (12) auf der Mischerwelle (10) im Uhrzeigersinn und bei einer Drehrichtung der Mischerwelle im Uhrzeigersinn das Mischgut langsamer durch den Mischer hindurchläuft.
11. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wendelförmige Anordnung der Mischerarme (11) auf der Mischerwelle (10) durch eine Klemmvorrichtung oder durch eine feste Schweißverbindung erfolgt.
12. Mischer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung Klemmen (16) aufweist, die radial von der Mischerwelle (10) abstehen, daß die Mischerarme (11) in die Klemmen einsteckbar und mit diesen verschraubbar oder mit den Klemmen verschweißbar sind und daß die Klemmen über die Länge und den Umfang der Mischerwelle verstellbar bzw. verdrehbar sind.



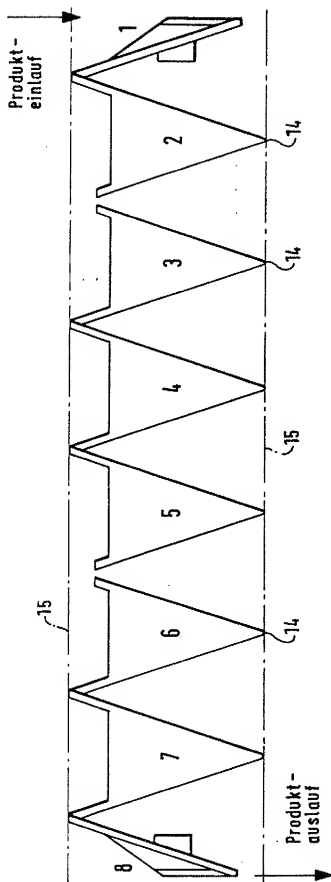


FIG. 2

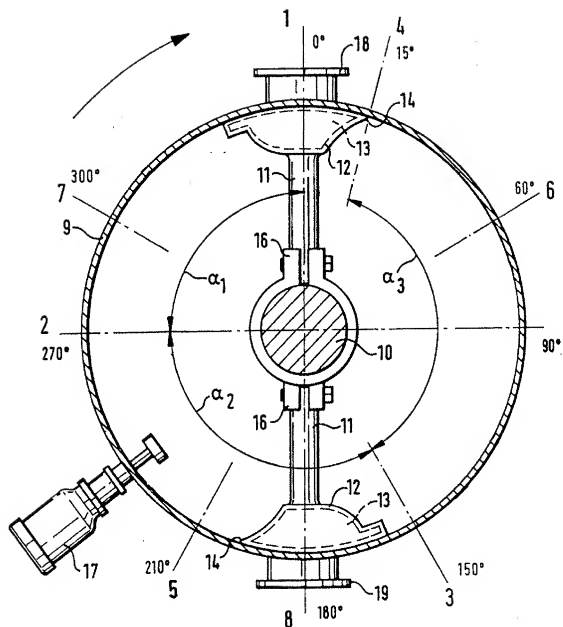


FIG. 3

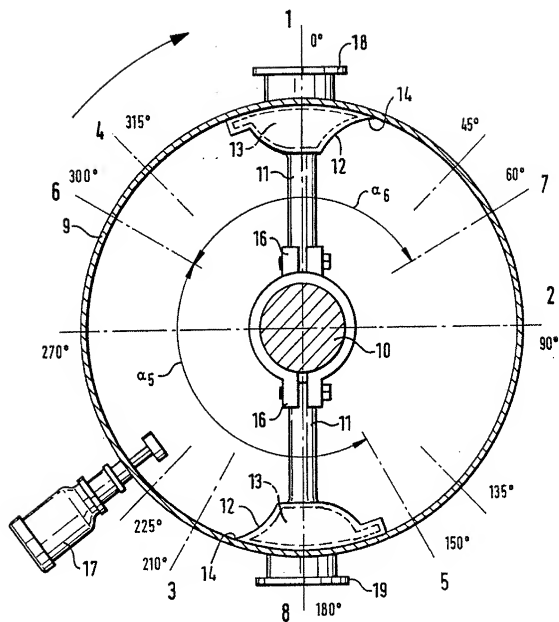


FIG. 4

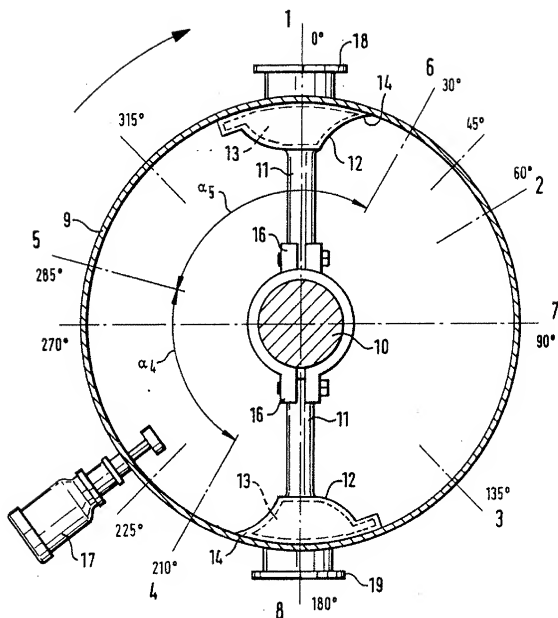


FIG. 5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 7522

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 158 365 A (LITTLEFORD BROS INC) * Ansprüche; Abbildung 2 *	1	B01F7/04
A	EP 0 304 604 A (GEBR.LÖDIGE MASCHINENBAU GMBH) * Ansprüche; Abbildungen *	1	
A,D	EP 0 645 179 A (DRAISWERKE GMBH) * Ansprüche; Abbildung 1 *	1	
A,D	EP 0 474 102 A (INCATEC GMBH) * Ansprüche 1,3 *	1	
A,D	EP 0 200 003 A (DRAISWERKE GMBH) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 24.November 1997	Prüfer Cordero Alvarez, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A: technologischer Hintergrund  O: nichtschriftliche Offenbarung  P: Zwischenreferat</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder  nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D: in der Anmeldung angeführtes Dokument  L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>.....  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes  Dokument</p>			